

COMPOSICIÓN DE UNA ATMÓSFERA

RELACIONES ENTRE EL LENGUAJE ARQUITECTÓNICO Y MUSICAL

TRABAJO FINAL DE GRADO
GRADO EN ARQUITECTURA.
ETSAB(UPC)
CURSO 2019-2020

Enlace Web: <https://marcboschvonhoff.wixsite.com/portfolio>

Autor: MARC BOSCH VON HOFF

Tutor: FRANCESC PEREMIQUEL LLUCH

Tribunal: CRISTINA GASTON GUIRAO
CAROLINA B. GARCIA ESTEVEZ
LUIS GIMÉNEZ MATEU

Í N D I C E

ABSTRACT	5
PRELUDIO	6
CONTEXTO HISTÒRICO	8
CASOS DE ESTUDIO	12
MONASTERIO DE SAINTE MARIE DE LA TOURETTE	14
PABELLÓN PHILLIPS	16
STRETTO HOUSE	18
MUSEO JUDÍO DE BERLÍN	21
HERRAMIENTAS COMPOSITIVAS	23
IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	24
ORQUESTACIÓN	27
CODA	30
BIBLIOGRAFÍA	31

A B S T R A C T

Este trabajo surge, en un primer momento, de un ejercicio que se propuso para la asignatura de Teoría de la Arquitectura II con el que se pedía una reflexión crítica de uno de los proyectos, arquitectónicos o urbanísticos, que trabajásemos a lo largo de ese semestre. Era un trabajo de reflexión individual, introspectivo y crítico, paralelo al desarrollo del proyecto. De esta manera, se centraba en describir los procedimientos mediante los que uno proyecta, ordenarlos, documentarlos de forma libre y relacionarlos. Siguiendo la línea que inicié con este trabajo, quiero encontrar relaciones y vincular el proceso proyectual arquitectónico y el proceso compositivo musical.

A partir de una puesta en escena mediante un contexto histórico que pretende ilustrar la evolución del discurso en torno a la relación entre música y arquitectura, elijo cuatro casos de estudio, todos elaborados a partir de la segunda mitad del siglo xx. Esta elección se debe tanto a la importancia que los arquitectos en cuestión dan a la música como por el espíritu del momento que ofrecía una concepción más moderna de lo que había sido hasta entonces la arquitectura. Además, cada caso es particular en la manera en que se alimentan de la música para proyectar. El análisis se fundamenta en una investigación bibliográfica que permite entender la complejidad de cada caso, aunque sería necesaria una investigación individual para llegar al entendimiento total de cada uno.

El análisis da pie al objetivo más práctico del trabajo: encontrar una metodología para trasponer herramientas musicales a la arquitectura. Aunque las dos artes no están relacionadas a nivel superficial, parto del punto que ambas comparten una esencia, una lógica estructural, en el sentido más amplio, que les permite la creación de una atmósfera. La arquitectura busca la manera de construir un lugar que comprenda la complejidad del ser humano y su relación con el entorno inmediato. La música intenta ofrecer un fragmento de tiempo acertadamente perfilado en el que el ser humano exista y se identifique.

Armonía, ritmo, variaciones, estructura o proporción son conceptos que se usan mucho en ambos ámbitos pero también son ideas extrapolables a cualquier arte. Lo que diferencia arquitectura y música de las demás, para mí, es justamente la atmósfera que crean, algo que uno habita y que a su vez no se puede evitar. El espacio arquitectónico es claro, el musical es más difícil de percibir pero también la música nos rodea la mayor parte del tiempo, y acompaña una amplia gama de situaciones colectivas e individuales.

Este trabajo pretende ser un preludio de una futura investigación con el objetivo de acercar arquitectos, aquellos que quieran, a poder percibir la música desde su propia lógica y también dar más a conocer al mundo musical el proceso de creación arquitectónica.

P R E L U D I O

El proceso proyectual arquitectónico se nutre de muchos aspectos distintos como estructurales, constructivos, todo aquello relacionado con el condicionamiento del proyecto para dotar a este de ciertas características de confort. A su vez, el estudio histórico y teórico de la arquitectura proporcionan un vocabulario que permite expandirlo aún más. En este trabajo, encontrar una metodología o lenguaje común entre dos artes genera la posibilidad de alimentar la arquitectura de una nueva fuente. Es por ello que el objetivo del trabajo es el de visibilizar y comprender el potencial de la música como influencia proyectual arquitectónica. Aquello que sabemos pensar musicalmente se materializa gracias a las relaciones que se establecen en estas páginas.

Arquitectura y música son creadas intencionalmente y parten de una estructura. Ambas surgen de elementos naturales dispuestos y compuestos por el ser humano. De manera o no aparente, las dos disciplinas se materializan a través de unas estrategias que ayudan a crear una sensación de estructura y organización. Mientras que las ideas musicales normalmente parecen ser impresiones artísticas de un fenómeno abstracto, siempre existe una estructura lógica detrás de cada expresión. Aunque la música se perciba como un arte expresiva creada a discreción del compositor, existe una normativa y una estructura indicativas de un orden inherente en cada pieza. Gracias a un análisis de la construcción musical podemos explicar y descomponer el fenómeno musical en piezas elementales. Estos elementos y variables claves, denotan una fuerte correlación que puede ocurrir entre la composición musical y arquitectónica. Varias capas se hacen visibles al interpretar la música como una serie de sonidos intencionalmente enlazados y organizados. A gran escala, la forma musical es el elemento integral del proceso compositivo. Cada forma se descompone en diversos módulos más pequeños. Estos temas o módulos temáticos se forman gracias a las variables compositivas, independientes entre ellas pero unidas y dependientes en tanto que tienen la finalidad de explicitar un significado o idea. En resumen, las variables compositivas son elementos compositivos juntados en patrones o módulos temáticos que son repetidos y unidos por una forma total general. Juntos, estos conceptos transmiten la idea, o el todo, de una pieza.

Hablando concretamente de arquitectura, el encargo que se hace al arquitecto viene con unos parámetros determinados como serían, por ejemplo, el programa, el emplazamiento, las condiciones climáticas... a partir de los cuales nace la obra arquitectónica a nivel funcional. No obstante, el proyecto se nutre de mucho más que condicionantes objetivos o concretos. La experiencia y conocimientos adquiridos de cada arquitecto dan singularidad a la obra. Es por esto que entendemos que la arquitectura es más rica si se trabaja desde una visión interdisciplinar.

Para poder acotar el estudio y encontrar una metodología o lenguaje común, establecemos una serie de relaciones directas entre fenómenos musicales y su paralelismo arquitectónico. Es

evidente que aunque se parta de una base meramente teórica, se ejemplifican gráficamente para ayudar al entendimiento y aplicación de dicha metodología. Como se ha dicho anteriormente, la finalidad es enriquecer el proceso proyectual arquitectónico alimentándose de aquello que la música puede ofrecer.

Conceptos como ritmo, estructura, textura o color se han usado mucho para hacer una comparativa entre los dos ámbitos en cuestión. Aun así son cualidades que comparten también con el resto de expresiones artísticas. Después de leer tanto el escrito *Atmósferas* de Peter Zumthor como algunos trabajos de Josep Llorca-Bofí, entre otras publicaciones, surgió la idea de basar el trabajo en la premisa que música y arquitectura se diferencian conjuntamente de las demás artes; no solo crean una atmósfera que el ser humano habita sino que aunque uno no quiera, no se pueden evitar. La arquitectura es presente en tanto que es un envolvente donde vivimos. La música nos rodea, crea espacios de reunión y acompaña un abanico de situaciones individuales y colectivas muy amplio. Por esto, el núcleo formal del trabajo es encontrar un lenguaje común y comparte espacio con el núcleo fenomenológico: ver como las dos disciplinas son capaces de crear un espacio habitable, es decir, crear una atmósfera. El objetivo paralelo al analítico, explicado anteriormente, es aproximar las dos artes por su capacidad sensorial.

CONTEXTO

HISTÓRICO

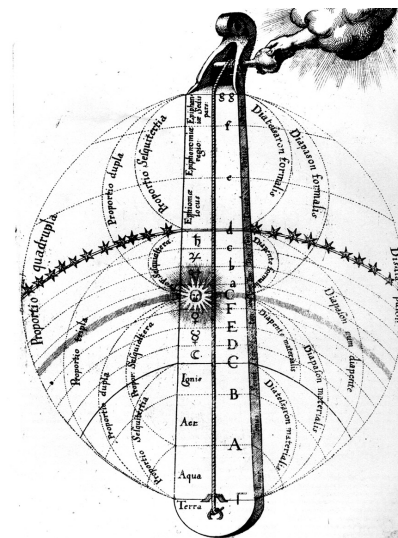
Durante muchos años, arquitectos, músicos o filósofos han explorado las interrelaciones y conexiones entre arquitectura y música. Vitruvio, en su clásico texto *Los Diez Libros de Arquitectura*, explica la necesidad de una educación interdisciplinar para todo arquitecto y da importancia al conocimiento y entendimiento musical. Desde entonces han surgido muchas teorías y experimentos dentro del paradigma arquitectónico que generan conexiones con la música de una manera racional pero también fenomenológica.

Estudiar los principios compositivos de una forma musical específica genera un marco de pensamiento a partir del cual poder crear estrategias para fusionar principios musicales con formas físicas, es decir una herramienta para “componer” arquitectura. Tanto música como arquitectura son compuestas y cogen forma a través de estrategias compositivas que dan a cada una, una sensación de estructura y organización. Mientras existen muchas diferencias materiales entre las dos disciplinas, las dos están dotadas de intención o discurso. En un artículo para el Musical Times, L.N. Higgins da a entender que tanto música como arquitectura son solo diferentes manifestaciones del mismo principio: el don supremo del ser humano de crear forma. La música en sí misma está formada por una especie de arquitectura líquida que une cada composición formando un todo cohesivo.

RELACIÓN ENTRE MÚSICA Y ARQUITECTURA: EVOLUCIÓN DEL DISCURSO

Podemos decir que la relación nace en el momento en que se dota a la música y a la arquitectura de carácter matemático. Se vinculan ambas artes en tanto que se relacionan con la perfecta armonía y por lo tanto, con la belleza absoluta. Pitágoras está considerado el verdadero precursor de la relación entre música, geometría y aritmética. La música, entre otros factores, concibe el modelo armónico de la estructura del cosmos griego y la arquitectura materializa la misma idea. Más adelante, los arquitectos del Renacimiento teorizaron relaciones entre proporción y armonía creyendo que la belleza estética nacía de leyes intrínsecas presentes en todas las artes. Estas teorías parten de la idea pitagórica de la Armonía de las esferas.

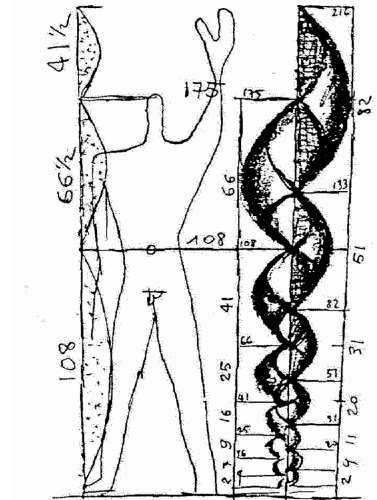
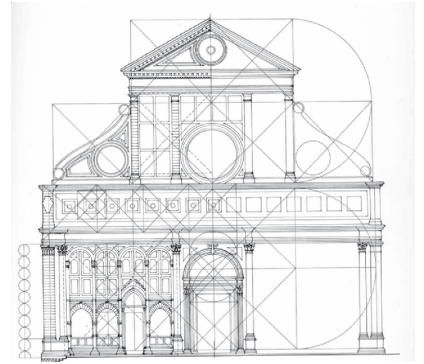
Existe un uso frecuente de proporciones armónicas en el pensamiento y la construcción renacentista. Aunque no existe una evidencia clara del uso del número dorado en la composición musical en este momento histórico, el fenómeno de la equivalencia armónica llevó a arquitectos y filósofos a creer en la existencia de una proporción inherente y cósmica en ambas artes. Así, limitar la construcción a estas medidas en la arquitectura dotaba de belleza al edificio. En el libro *That Divine Order: Music and the visual Arts from Antiquity to the Eighteenth Century*, Peter Vergo se refiere a estas proporciones como “armonías divinas” y documentó



las referencias de Alberti respecto a la música con relación a las matemáticas y la proporción áurea. Dice que el edificio debe crear armonías para el ojo humano.

A principios del siglo XX, aún se insistía en la unificación de las artes. Fue el mismo Stravinsky quien, citando a Schelling se apropió de la idea de arquitectura como "música congelada" (es importante decir que erróneamente se atribuye esta cita a Goethe). La aproximación fue evolucionando gracias a tener en cuenta la capacidad que tienen las dos disciplinas de evocar emoción y expresión, es decir, el poder emotivo y atmosférico de la arquitectura y de la música. La corriente ilustrada por Iannis Xenakis tiene un carácter racional con la implementación de principios matemáticos y exploración gráfica para el diseño arquitectónico y la composición musical. No obstante, en vez de una visión puramente matemática, implementó el proceso compositivo de una pieza musical en el proceso proyectual. En su libro *Formalized Music* describe como atacaba el proyecto arquitectónico de la misma manera que lo hacía con sus obras musicales, encontrando una conexión muy clara entre las dos disciplinas. Esto se ve retratado, por ejemplo, tanto en el material gráfico que da luz a su composición *Metástasis* como en el que soporta el proyecto del Philips Pavilion. Por lo tanto, para Xenakis, la música no es algo enteramente matemático o lógicamente formulado pero al tener una estructura inherente puede ser explicada de manera lógica. El poder de la música no es encontrado ni constituido por secuencias puramente mecánicas sino que coge forma a partir de una expresión y una respuesta. Sus proyectos son en parte un resultado de la experimentación con la composición de música contemporánea. Implementa principios musicales específicos en la creación de una estética visual como podemos ver en el glissando del voladizo del Philips Pavilion que diseñó con Le Corbusier o la fachada polifónica que proyectó en el Monasterio de La Tourette. Es gracias a estos ejemplos que podemos entender lo que se conoce como música estocástica, música construida mediante procesos algorítmicos que tiene la capacidad de generar espacios arquitectónicos singulares.

Por otro lado, Peter Cook, en los 80, hizo una transposición directa de música como imagen al transferir la forma gráfica de una partitura a la planificación urbanística de una ciudad ideal. Esto se ideó en un plano teórico, un ejemplo materializado del concepto musical mediante el diseño arquitectónico es la Stretto House de Steven Holl. Holl considera que la música, como la arquitectura, es una experiencia de inmersión. Diferencia las dos disciplinas de otras artes diciendo que éstas rodean al cuerpo de un espacio mientras que uno puede escaparse de una escultura o un retrato. Su aproximación al diseño pretende dar importancia al aspecto emotivo de este. Mientras algunos arquitectos se han apropiado de técnicas musicales y las han traducido a herramientas arquitectónicas, existen varios ejemplos que reflejan una idea central formada a partir de la expresión musical y manifestada en la ejecución del proyecto. Por ejemplo, Daniel Libeskind proyectó el Museo Judío de Berlín inspirándose en la ópera *Moses und Aron*



An architectural rendering of a proposed stadium design. The image shows three tall, cylindrical towers of varying heights, connected by a network of walkways and platforms. The towers are situated on a large, flat area with a grid-like pattern, possibly representing a road or a field. In the background, there are rolling hills and a body of water. The overall style is a black and white line drawing with some shading to indicate depth and form.

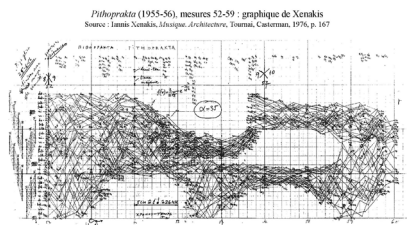


Fig. 1. Ilustración del Monocordio Celestial de Robert Fludd. Música de las esferas

Fig. 3. Dibujo de San Andrea Mantua.
Proporciones áureas.

Fig. 5. Foto de Iannis Xenakis

Fig. 7. Block City con torres colocadas sobre pentagrama de Peter Cook

Fig. 9. Partitura de Pithoprakta en forma de gráfico de Xenakis

CASOS DE ESTUDIO

Xenakis en el estudio de la Rue du Sèvres

Iannis Xenakis, matemático, compositor e ingeniero civil escapó de Grecia en 1947 para exiliarse en Francia donde trabajó de la mano de Le Corbusier en el estudio de la Rue du Sèvres. Cinco años después de empezar, en 1953, Le Corbusier le encargó dirigir el proyecto de la Tourette. Este proyecto materializa la gran relación que establecieron los dos artistas entre el entendimiento musical de uno y el dominio arquitectónico del otro. Bajo una idea proyectual compartida, cada uno hablaba desde su punto de vista sobre aspectos de proporción, elección de materiales o la revolución de la construcción. En sus publicaciones *El Modulor I* y *El Modulor II* el arquitecto justifica su voluntad de crear una arquitectura modular basada en un sistema de proporciones y el número dorado dejando constancia, además, de la estrecha relación que concibe entre la música y la arquitectura. Le Corbusier detecta elementos que comparten las dos disciplinas, sobretodo en aquello relativo al tiempo:

“La arquitectura se juzga con los ojos que ven, con la cabeza que gira, con las piernas que andan. La arquitectura no es un fenómeno sincrónico sino sucesivo, hecho de espectáculos que se suman unos a otros y se suceden en el espacio y en el tiempo, como la música.”

Xenakis también aplicó a su obra musical *Metástasis* un sistema de proporciones análogo. Le Corbusier reproduce la obra del compositor en *El Modulor I* que empieza con una extensa introducción sobre la matemática y música. Es en este texto donde se explica la aplicación de la serie Áurea a los rangos de tiempos y frecuencias de la música de Xenakis. Las dos obras, por lo tanto, comparten un mismo lenguaje, cada una en el dialecto de su profesión.



Fig. 11. Foto de Le Corbusier y Iannis Xenakis

MONASTERIO DOMINICO DE SAINTE MARIE DE LA TOURETTE

Le Corbusier y Xenakis participan conjuntamente en el proyecto ejecutado entre los años 1953 y 1957. Este es el primer proyecto con el que Xenakis expresa la voluntad de aplicar sus conocimientos de composición musical en el campo de la arquitectura. Destaca su diseño de la fachada de las salas de seminarios, que se construye a partir de cristaleras que Le Corbusier denominó como "pan de verre" es decir, paneles acristalados, que se dividen por maineiles de hormigón separados de manera irregular, a los que llamaban "ondulatoires". Iannis Xenakis fue quien pensó en representar ritmos musicales que se generaban a partir del sistema combinado de las ventanas, espaciadas y dimensionadas de acuerdo a las proporciones del Modulor. Le Corbusier, en su obra *Oeuvre complete* (1929), dice que Xenakis quería "obtener una progresión de rectángulos de diversos anchos colocados en filas con cambios de densidades e intervalos para dar una apariencia asimétrica. Usando el módulo compone una fachada cuyos elementos abstractos son una línea recta y su repetición, el balance rítmico (sinfonía) entre lo vertical (armonía o estructura acordal) y lo horizontal (melodía y contrapunto) como en los templos griegos" (339). También explica su visión de los paneles ondulados de vidrio y hormigón diciendo que "resaltan el movimiento real que se produce tras ellos y se agitan como esculturas en acción cuando uno pasa a su lado" (341).

El gran reto era crear una fachada acristalada que dejase entrar luz, ventilase pero a la vez dotase de espacios de sombra en el interior del edificio asegurando así el confort. Gracias a su formación como compositor, la sensibilidad musical de Xenakis le llevó a proyectar de una manera análoga a la que componía. Quiso plasmar a través de la densidad términos musicales como el adagio, largo o presto. La extrapolación de la densidad sonora se consolida en una fachada cubierta de planos ondulantes de vidrio que Le Corbusier también denominó como "cristales musicales". Para la modulación de la fachada Xenakis aplica la serie Áurea que, como

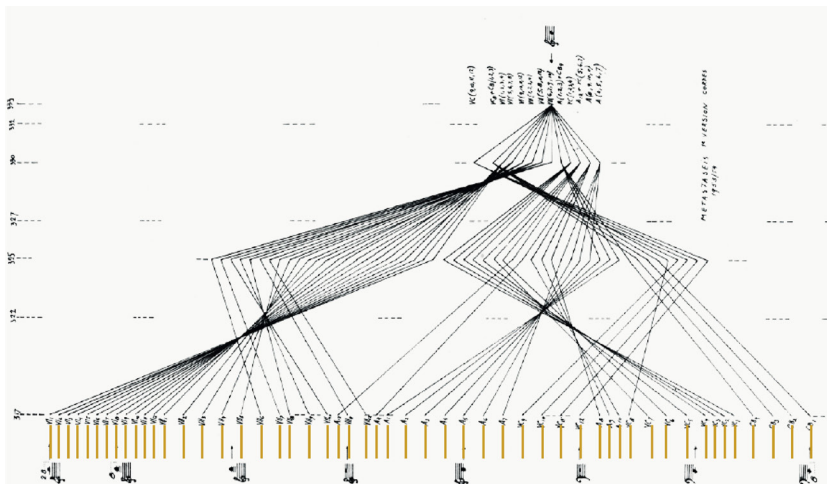
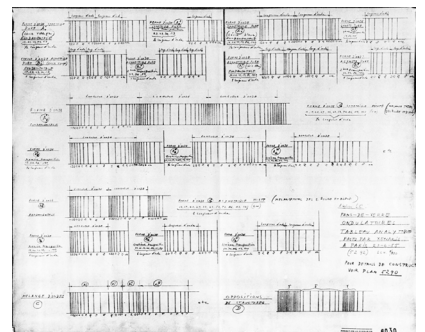
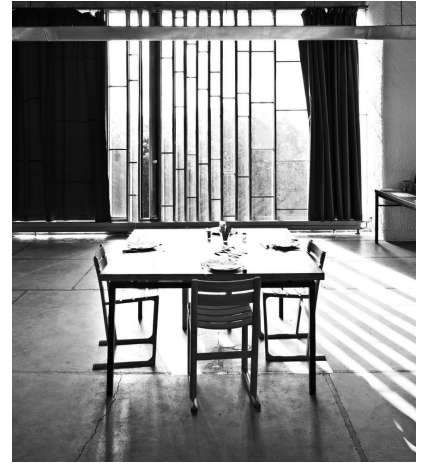


Fig. 16. Esquema de fuente propia comparando la partitura de Metástasis con la fachada del Monasterio de la Tourette

ya se ha comentado, era el campo en común que tenía con Le Corbusier de utilizar la matemática como herramienta de control en la arquitectura y en la música. Además, quiso utilizar la idea musical del contrapunto creando una polifonía visual perceptible gracias a la composición vertical de la fachada en tres niveles que el arquitecto yuxtapone para crear una uniformidad. Xenakis logra relacionar música y arquitectura a través de la comparativa entre la idea de tempo y densidad de sonido, y la densidad de los ritmos musicales de cristal. De manera práctica, el dibujo de la fachada se ayudaba de la densidad de la curvatura que variaba en función de la necesidad de sombra en ciertos puntos del monasterio.

Fig. 12. Foto del Monasterio de La Tourette

Fig. 13. Foto interior de Monasterio de La Tourette. Fachada de Iannis Xenakis.

Fig. 14. Foto interior de Monasterio de La Tourette. Fachada de Iannis Xenakis.

Fig. 15. Aproximaciones a la forma dibujado por Xenakis.

Fig. 16. Esquema hecho por el autor comparando la partitura de Metástasis y la fachada del Monasterio de la Tourette

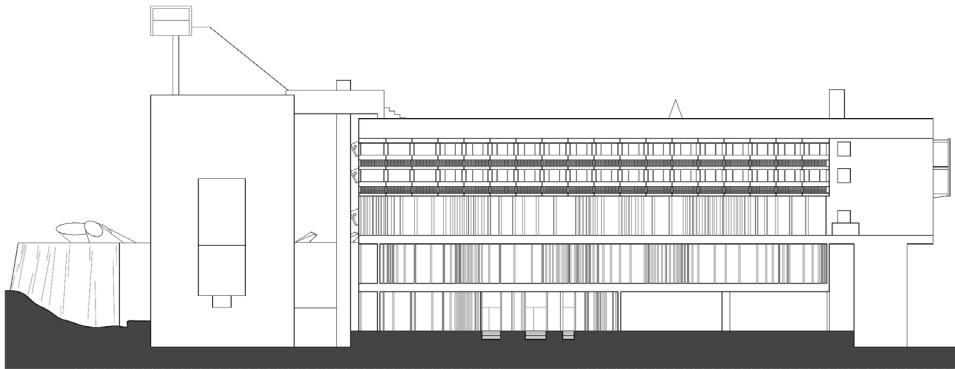


Fig. 17. Alzado del Monasterio de La Tourette. Composición general de la fachada.

P A B E L L Ó N P H I L I P S

En preparación para la feria universal de Bruselas de 1958, Le Corbusier diseñó el Pabellón Philips con una importante colaboración de Xenakis. El arquitecto concibe la idea de un poema electrónico, una obra donde sonido, luz, color y ritmo serían expresados en el interior del recinto. Le Corbusier proyectó a través de una serie de esquemas describiendo la planta como con forma de estómago con la intención de mejorar la circulación por el edificio. Xenakis utilizó esta idea como base para el diseño de la forma del pabellón. *Metástasis* influyó también en el proceso proyectual.

El diseño de la forma del pabellón queda explicada en el primer capítulo de su obra sobre teoría de la música, *Musiques Formelles* (1963). Las soluciones constructivas, el concepto estructural y el seguimiento de la construcción del edificio son también obra suya. De manera análoga a la composición de *Metástasis*, Xenakis imaginó el pabellón desde la idea de transición entre superficies. Esto se puede ver reflejado en los dibujos sobre el proceso proyectual en busca de la forma del pabellón, que Le Corbusier incluye en la publicación de *Le poème électronique* y que Xenakis presenta, también, en su libro *Musique. Architecture* y en su tratado musical *Musiques Formelles*. Las exploraciones hechas a nivel gráfico para el proyecto se asemejan mucho a las que encontramos para la obra musical. En ambas se compone desde el paradigma de la búsqueda de la transición entre puntos del espacio geométrico o entre estados sonoros del espacio musical, sin romper la continuidad.

Según Xenakis, en el espacio musical, el *glissando* es la recta por la que se desplaza una partícula sonora, tanto por la noción física como por la sensación que este provoca. En el ámbito geométrico, una superficie alabeada se define como una superficie reglada que no es desarrollable, como la del conoide, cuya curvatura en cada punto varía de forma continua según la expresión matemática de la superficie. En lo relativo a la música, si tomamos varias agrupaciones distintas de sonidos, cada una de ellas como conjunto tiene una sonoridad, un color armónico particular. Para Xenakis, desplazarse en el espacio sonoro, de un determinado color armónico, con variación continua en frecuencia-tiempo es posible mediante el *glissando*. Imaginemos una partícula de sonido con su color armónico moviéndose gracias al *glissando*. Xenakis representa, en la partitura de *Metástasis*, la convergencia

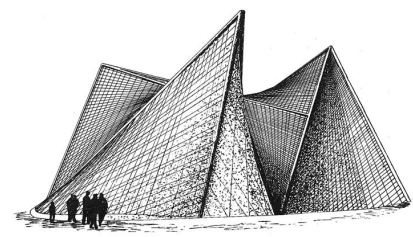
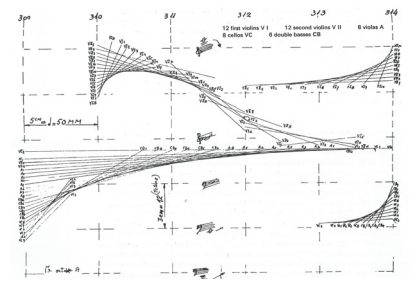
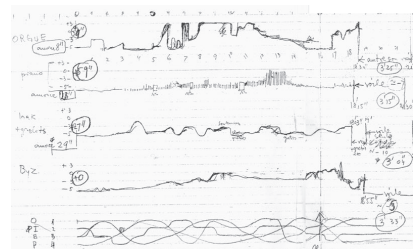
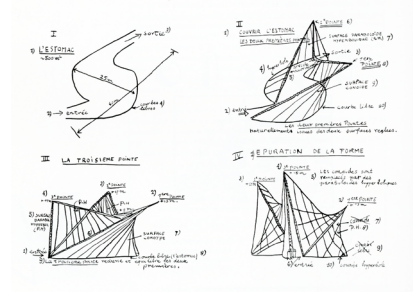
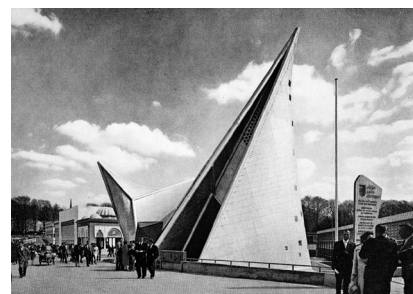


Fig. 25. Aproximaciones a la forma de Xenakis.
Fig. 26. Planta del Pabellón Philips de Le Corbusier.

de cada una de las partículas generadas por los instrumentos en un punto final. Análogamente, un punto se desplaza sobre una superficie reglada en el espacio geométrico. El arquitecto diseña el volumen del edificio a partir de un movimiento vertical de cada uno de los puntos de la planta hasta converger en un mismo sitio construyendo así paraboloides hiperbólicos gracias a superficies alabeadas. Los dos efectos no solo se mimetizan a nivel gráfico en el pabellón y la partitura, sino que comparten identidad o similitud a un nivel superior lo cual explica su parecido visual.

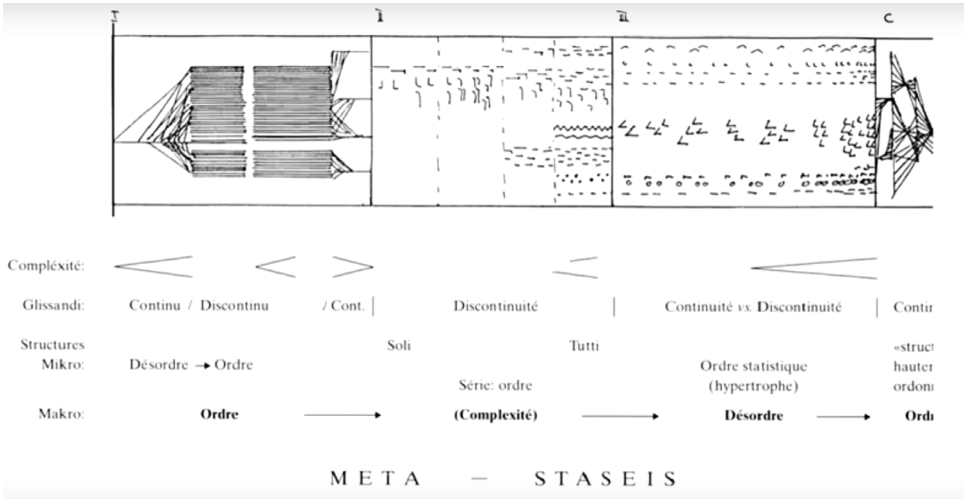


Fig. 27. Partitura gráfica de la obra completa de Metastasis. Iannis Xenakis

Fig. 18. Foto del pabellón Philips.

Fig. 19. Foto del pabellón Philips

Fig. 20. Esquemas de Le Corbusier de la generación de la forma del pabellón.

Fig. 21. Diagramas musicales de Xenakis.

Fig. 22. Diagrama musical de Xenakis

Fig. 23. Dibujo del pabellón hecho por Xenakis

Fig. 24. Recurso musical del glissando

S T R E T T O H O U S E

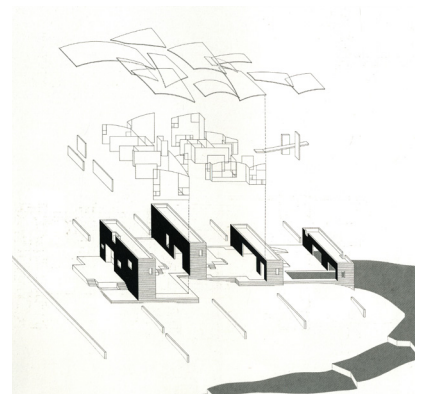
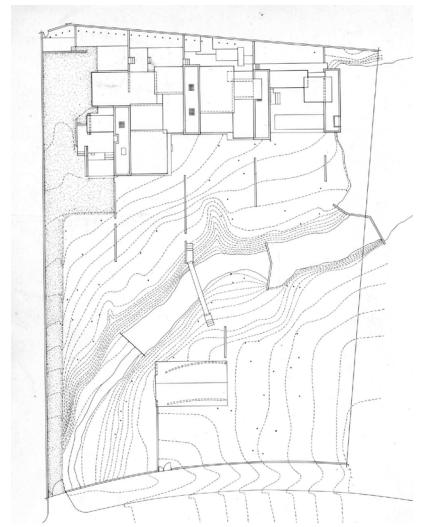
La elección de este caso de estudio tiene que ver con la intención del arquitecto. Steven Holl tenía el objetivo de relacionar idea y fenómeno. Una idea de proyecto nace como un encadenamiento de causas y efectos derivados de funciones y elementos físicos. El concepto, en cambio, es abstracto y organiza el fenómeno vivencial. Según el arquitecto, el placer de la experiencia arquitectónica es irreducible y está directamente vinculada a la situación, temporada u hora del día. De esta manera, la intención queda disimulada en una realidad física pero enfatizada en la experiencia de habitar la Stretto House.

El arquitecto Steven Holl ha diseñado diversos edificios que nacen de la inspiración generada por la música. Sus ideas siguen el camino de la experiencia arquitectónica como motivación central pero opina que las dos artes pueden generar un efecto profundo y similar en quienes las viven, que pueden transportarte a mundos alternativos donde escapar o conocer otra realidad.

La Stretto House situada en Dallas, Texas, fue terminada en 1991. El emplazamiento, escogido en parte por el mismo arquitecto, se ve atravesado por una corriente que da a tres estanques creados artificialmente por presas de hormigón. Holl se inspiró con el solapamiento que generaba el fluir constante del agua y la atmósfera sonora que producía. Paralelamente, el clima tejano exige una necesidad de sombra que el arquitecto quiso crear mediante la superposición de espacios y elementos arquitectónicos como las cubiertas.

A partir de conversaciones con un estudiante que se había formado como pianista, decidió explorar el concepto musical de *stretto*, que genera un efecto análogo al solapamiento del agua. Por esta razón Holl decidió diseñar la casa a partir de la obra *Music for strings, Percussion and Celeste* de Béla Bartók donde el recurso es usado a lo largo de toda la pieza.

El *stretto* es la superposición de una respuesta con el sujeto principal de una fuga musical. Una voz empieza el tema y otra voz con el mismo sujeto la interrumpe antes que concluya la primera. El *stretto* existe en una fuga en el punto donde las voces se intercalan. Las cualidades superpuestas en la pieza de Bartók se transforman en una herramienta fundamental para la composición. El sujeto recurrente es introducido en primera instancia y puede ser escuchado de diferentes maneras a lo largo de los cuatro movimientos que forman la pieza. En la primera página de la partitura vemos la introducción del tema seguido por una repetición de la voz, señalada con un color diferente en la imagen. El tema recurrente empieza en la quinto compás, el sujeto se superpone en contraposición al primero. El sujeto entra de manera repetida superponiéndose de tal manera que genera el efecto que inspiró a Steven Holl. La casa es un modelo de la fuga donde encontramos una superposición contrapuntada de voces a lo largo de toda la pieza. En el libro sobre la Stretto House de Holl, el arquitecto explica sus ideas respecto al diálogo entre el concepto musical y la

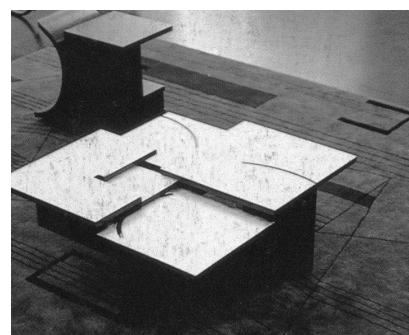
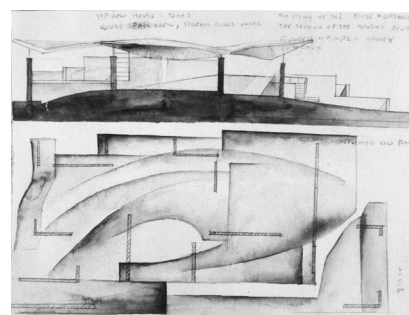


arquitectura diciendo que el primero fundamenta una fluidez entre espacios arquitectónicos.

La casa consta de cuatro secciones imitando los cuatro movimientos de la obra. Cada sección mimetiza la pieza mediante la construcción de paredes de mampostería, que actúan a su vez como presas espaciales, contrapuestas a la ligereza de un techo ondulado metálico. El agua solapada se representa mediante el techo y lo que el arquitecto denomina como espacios “acuosos”, espacios que no solo se superponen sino fluyen los unos con los otros en el interior de la casa. El espacio acuoso se crea tanto con el fluir circulatorio de un espacio a otro, como con el fluir espacial del techo o con el arqueamiento de la luz entrando por la claraboya. En su descripción del proyecto compara la materialidad que ofrece la instrumentación y el sonido de la pieza de Bartok con la luz y el espacio de la casa. Cada instrumento tiene una textura, un tono y un timbre particular y el arquitecto representa los grandes grupos instrumentales a través de materiales. Los instrumentos de cuerda con su sonido más ligero se compensan con el sonido grave y más pesado de la percusión. Estos son representados con las cubiertas metálicas sobre los cerramientos de vidrio y las paredes de mampostería respectivamente. Además la casa de invitados consta de una planta curvilínea y una sección ortogonal de modo invertido a la casa principal. Esto paraleliza la inversión del tema principal en el primer movimiento de la pieza de Bartók.

El concepto representado en la planta del edificio muestra cómo las habitaciones se superponen mediante la orientación y los cambios de nivel. Primeras aproximaciones al proyecto a través de acuarelas enseñan la intención del arquitecto de crear estos espacios acuosos. Curiosamente, no todo sigue un fluir abstracto sino que el arquitecto construye una superposición a partir de las proporciones áureas, de manera análoga al proceso compositivo de Bartók.

De forma más detallista, Holl representa aspectos musicales a través del mobiliario. Alfombras de lana se diseñaron para representar partituras musicales de manera abstracta, mesas mimetizan notas negras o efectos musicales como el contrapunto.



I.

Andante tranquilo, ♩ ca 116-112 **Béla Bartók**

1. 2. Viole *con sord.* *pp*

3. 4. Vl. *con sord.* *pp*

1. 2. Vle. *con sord.* *pp*

3. 4. Vl. *con sord.* *pp*

1. 2. Vle. *con sord.* *pp*

1. 2. Vlc. *con sord.* *pp*

■ Sujeto
■ Contrasujeto

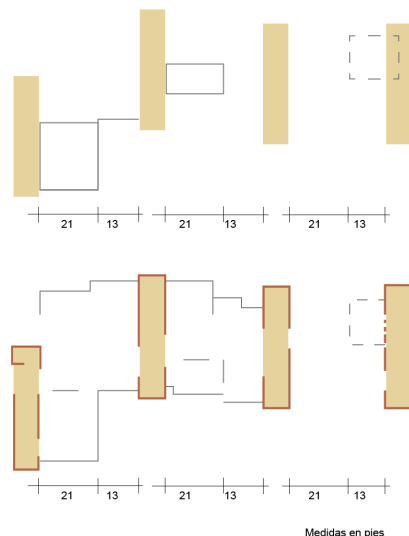


Fig. 36. Partitura del inicio de Music for Strings, Percussion and Celesta de Bela Bártok, remarcando el recurso musical stretto y el solapamiento de dos voces. Fuente propia.

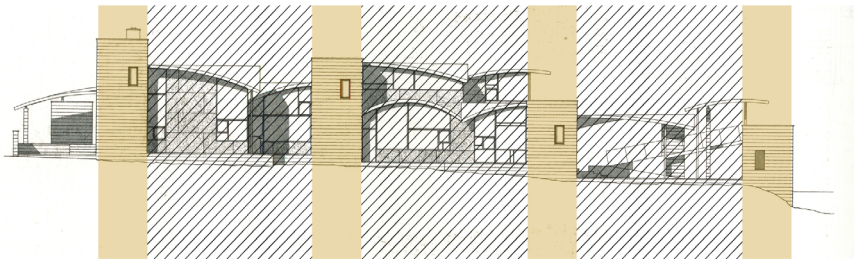


Fig. 28. Dibujo del emplazamiento de la Stretto House. Hecho por Steven Holl

Fig. 29. Axonometría explotada dibujada por el arquitecto.

Fig. 30. Foto de la casa desde las presas.

Fig. 31. Mesa simbolizando una nota

Fig. 32. Alfombra con dibujo de partitura

Fig. 33. Acuarelas de los espacios acuosos hecho por Steven Holl

Fig. 34. Mesa Contrapunto

Fig. 35. Esquema de las dos plantas de la casa mostrando la utilización de la proporción áurea. Fuente propia

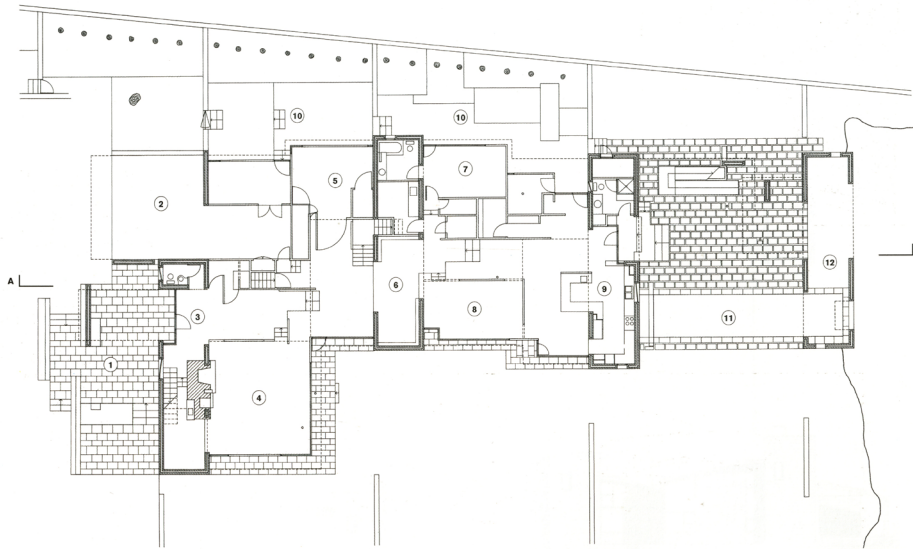


Fig. 37. Esquema en alzado sobre la diferenciación entre espacios macizos (percussion) y espacios ligeros (instrumentos de cuerda). Fuente propia

Fig. 38. Planta baja de la Stretto House de Steven Holl

Fig. 39. Foto de la casa hecha desde las presas

MUSEO JUDÍO DE BERLÍN

Daniel Libeskind, hijo de supervivientes del holocausto, ya era conocido por su trabajo como teórico de la arquitectura cuando, en 1989, año de gran importancia para la ciudad, su diseño llamado "Between the Lines" ganó el concurso creado para construir la extensión del Museo de Berlín mediante un Museo Judío. Fue el primero de sus proyectos que se llevó a cabo y se finalizó en 1999, abriéndose al público en el 2001. De manera diferente a los ejemplos anteriores, Libeskind no extrapola un efecto musical retratado en la partitura sino que se nutre de la música por aquello que evoca. En vez de utilizar el lenguaje musical como mecánica, la arquitectura nace de la expresión y la respuesta.

Daniel Libeskind proyectó el Museo Judío de Berlín inspirándose en la ópera *Moses und Aron* de Schönberg. El arquitecto abandonó la práctica musical para dedicarse enteramente a la arquitectura pero se llevó consigo el conocimiento y bagaje que ésta le aportaba. El proceso analítico de Libeskind se puede entender pensando en la teoría de Bruno Zevi respecto la segunda invariable de la arquitectura. Dice que ésta se rige por el estudio de la asimetría y la disonancia para conseguir una metodología proyectual que nace, por un lado, de las asociaciones libres e ilógicas de la mente y por otro de la lógica interna de la deformación como variación de un tema compositivo. Es decir, coge importancia el proceso mental y la deconstrucción se vuelve discurso.

Aunque pueda parecer que de ésta manera la forma arquitectónica se disuelva dada la abstracción llevada al extremo, nace una nueva forma en sí misma. El Museo Judío de Berlín es, ante todo, un ejercicio de deconstrucción que reafirma su arquitectura gracias a la música. Según Libeskind, el edificio completa la ópera inacabada de Schönberg. El motivo central de la obra musical era presentar lo impresentable, el vacío que deja la destrucción del pueblo Judío, la deconstrucción de la humanidad. La ópera parece acabar de repente pero concluye con frases habladas, la música se pierde en el segundo acto ante la voz de Moisés. Libeskind crea vacíos mediante el abatimiento hueco influenciado por el silencio final de la pieza musical y manifiesta la disolución

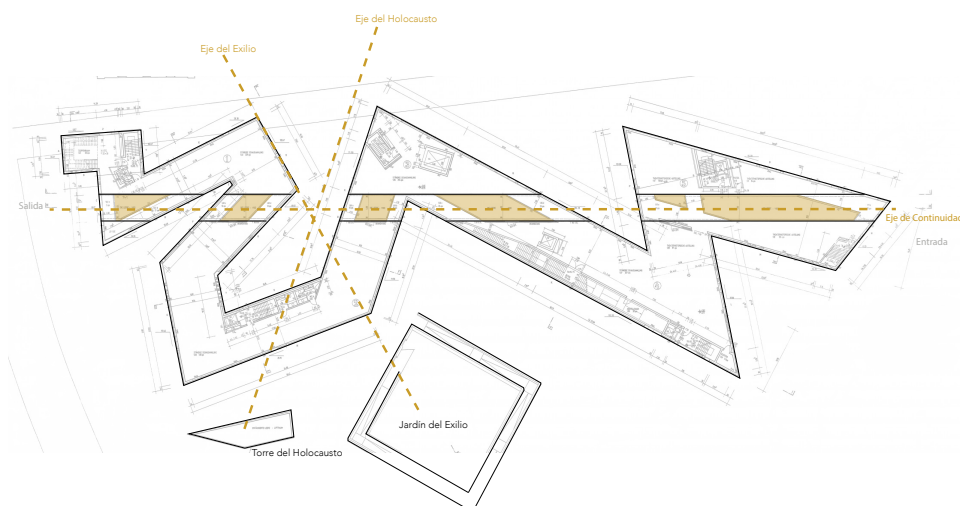
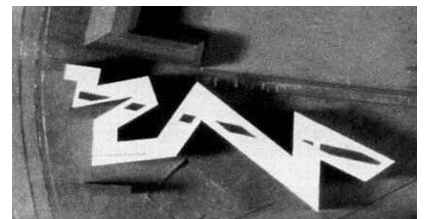
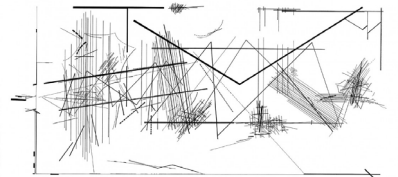
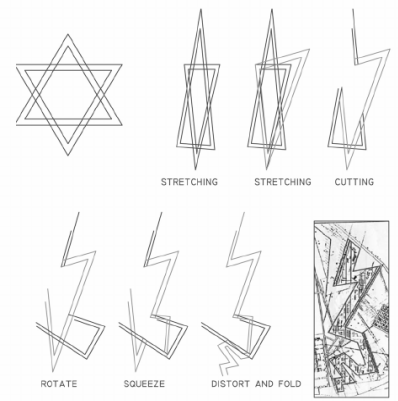


Fig. 45. Planta del Museo Judío de Berlín. Esquema indicando los ejes y partes principales, pintando los huecos (silencios) de la planta. Fuente propia.

gracias a la forma de estrella dislocada de la planta del museo. Esta alteración de una geometría típica y muy dotada de significado respalda el discurso, se describe lo inexplicable. La conclusión de la pieza musical entendida como la palabra no-musicalizada se transforma en el símbolo no-arquitecturizado. Así, esta estrella, disuelta de forma e irreconocible, se vuelve el camino por el museo. Los vacíos, o silencios, se crean a partir de la planta dando una voz a un silencio histórico. Según el arquitecto el efecto que quiso crear con su arquitectura era reducirla hasta conseguir el símbolo de su ausencia. Además relaciona su proyecto con la obra musical de Schönberg no solo con la importancia del silencio sino también haciendo referencia a su música dodecafónica. Libeskind entendía ésta como la música que había deconstruido, disuelto el orden existente hasta el momento. Aun así, no entiende la falta de orden como caos sino que la desarmonía crea un nuevo orden sin dominación armónica.

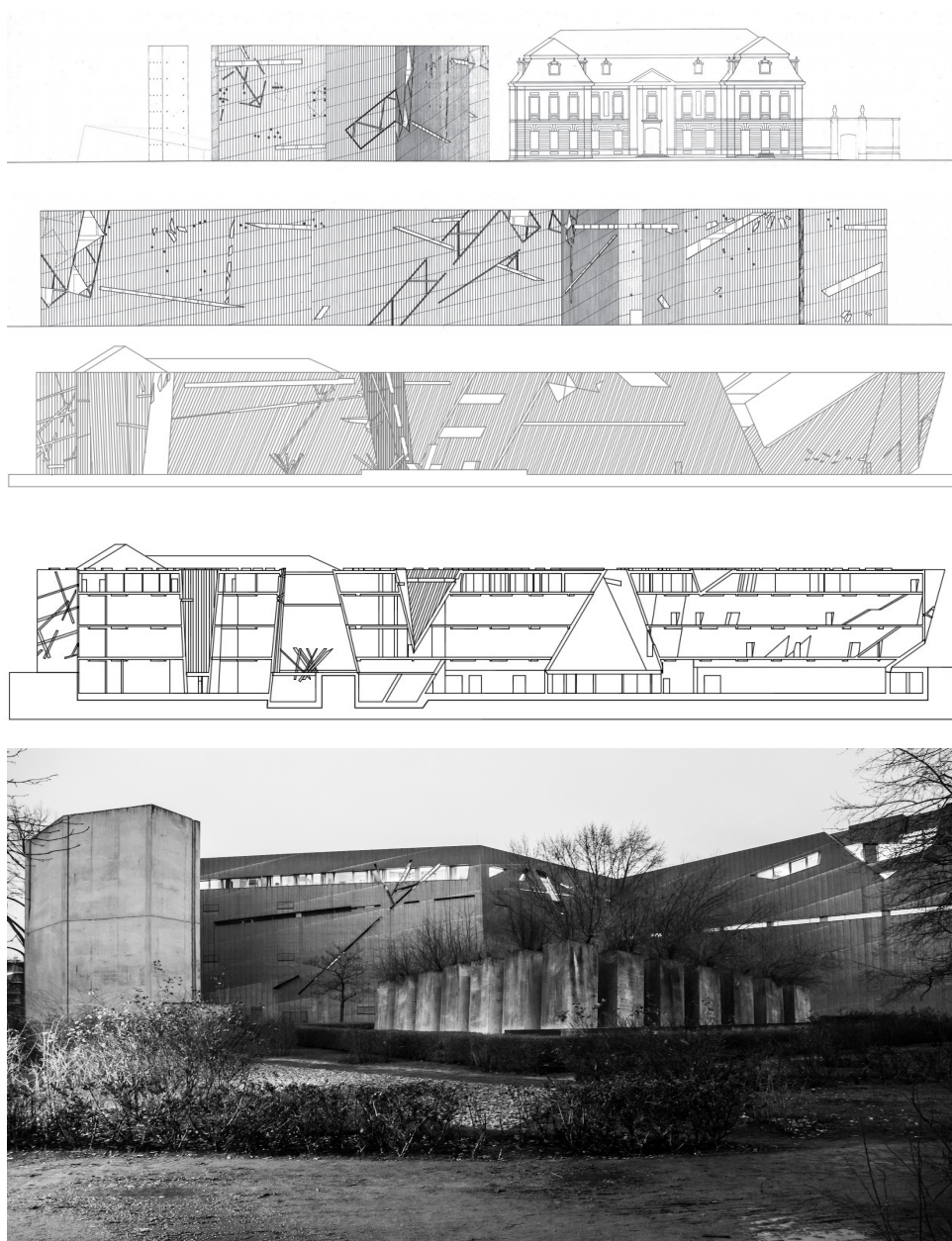


Fig. 47, 48, 49. Alzados del Museo Judío de Berlín

Fig. 50. Sección longitudinal del Museo Judío de Berlín

Fig. 51. Foto del Jardín del Exilio y el Museo de fondo

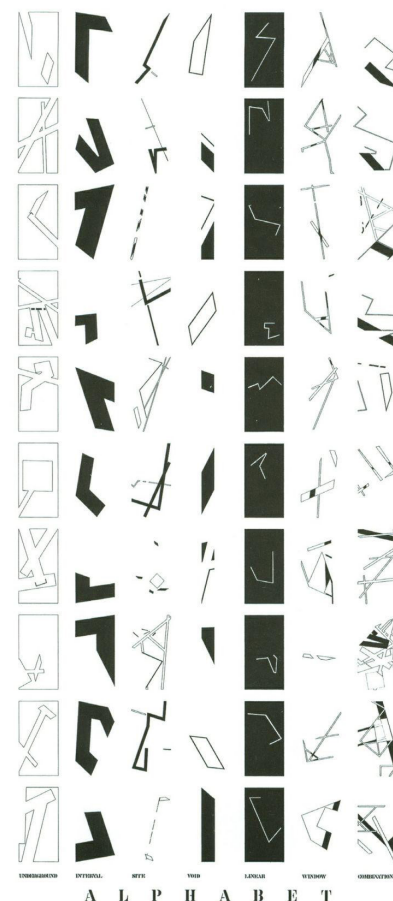


Fig. 40. Transformación de la Estrella de David para la forma de la planta del Museo Judío de Berlín hecho por Alessandra Capanna

Fig. 41. Chamber Works, dibujo de Daniel Libeskind

Fig. 42. Maqueta del Museo Judío de Berlín hecha por Daniel Libeskind

Fig. 43. Foto del Museo Judío de Berlín

Fig. 44. Foto del Museo Judío de Berlín

Fig. 46. "Alfabeto" pictórico de Daniel Libeskind

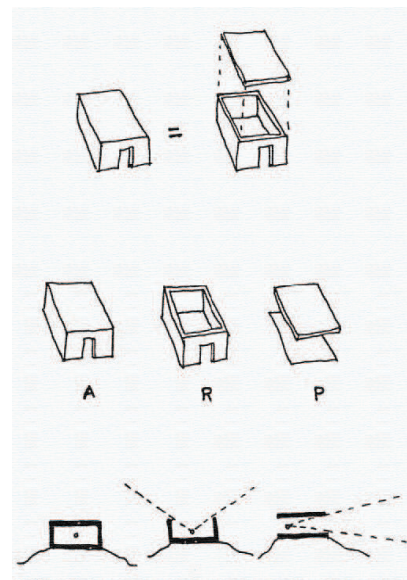
HERRAMIENTAS COMPOSITIVAS

Mediante los casos de estudio, se han hecho evidentes los diferentes procesos que los arquitectos han seguido para materializar una idea arquitectónica a través de conceptos musicales. Algunos utilizan una trasposición directa mientras otros lo hacen de manera más abstracta. Proyectar a partir de un recurso musical les permite generar tanto un ambiente determinado como un lenguaje nuevo con el que poder crear forma. Xenakis, como compositor, o Holl, como apasionado, se nutren de aquello que la música les ha aportado, pero son conocimientos reservados para aquellos que lo entienden. Por esta razón, el objetivo del trabajo no es solo hacer un repaso de cómo se ha hecho sino poder establecer un lenguaje común para poder encontrar herramientas extrapolables de una disciplina a otra.

Partimos de la base que ambas disciplinas se pueden analizar teniendo en cuenta sus características básicas cohesionadas para crear módulos temáticos o partes que se articulan en una forma general total. Para definir unos elementos básicos en la arquitectura, nos centraremos en la distinción que hace Josep Llorca en su tesis final de máster citando a Antonio Armesto. Se les pone el nombre de *porche*, *recinto* y *aula*. Un espacio cubierto y abierto, un espacio descubierto y cerrado y un espacio cubierto y cerrado respectivamente. Estos se relacionan con los conceptos musicales de *armonía*, como delimitación vertical, *ritmo*, como delimitación horizontal, y *nota* como conjunto de las dos anteriores. Presentadas estas características de manera individual, sin orden o transformación, estas variables generan sonido sin significado o proyecto sin base. Es por eso que deben definirse las estrategias compositivas que las organizan para generar una expresión musical que se pueda traducir en una metodología concreta. Con esta finalidad, el proceso compositivo se ha desglosado en dos fases para llegar a una forma u orquestación total.

IDENTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS COMPOSITIVAS

Son aquellas que funcionan como variables compositivas. Nos ayudan a poder definir las maneras en que la arquitectura y la música pueden ser conectadas. Dado que el trabajo pretende alimentar a la arquitectura de la música, y gracias a la distinción hecha por John Gillespie en su libro *The Musical Experience*, se establecen cuatro variables de composición musical que serán relacionadas con conceptos propios de la arquitectura. Aun así, no debe confundirse con elementos básicos de construcción como serían ladrillos o paredes. Nos referimos a aspectos propios de la música que podemos extrapolar al espacio físico para ayudar a fundamentar un discurso arquitectónico concreto. Como ya se ha visto en los casos de estudio, estas características pueden aplicarse en la forma general del edificio hasta en los elementos decorativos. El tono, el ritmo, la dinámica y la textura dotan a las notas o a lo que para Llorca son el *leit motiv* de la obra musical, de unas características concretas que construyen el discurso compositivo deseado. Estas cuatro características básicas se relacionan con conceptos arquitectónicos básicos de la siguiente manera:



ALTURA

Frecuencia de onda (Hz)



GRAVE



AGUDO

DURACIÓN

Persistencia de onda



LARGO



CORTO

INTENSIDAD

Amplitud de onda (dB)



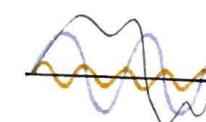
FUERTE



SUAVE

TÍMBRE

Sonidos Armónicos



VOCES + INSTRUMENTOS

TONO Y ALTURA

El tono es la frecuencia del sonido, se usa para indicar cualquier tipo de movimiento a lo largo del eje vertical de la partitura y por lo tanto se relaciona con la idea de altura física. Haciendo referencia al sonido, una longitud de onda más corta comporta un sonido más agudo, representado a más altura en el pentagrama. A medida que la longitud de onda aumenta, el sonido se agrava y gráficamente se dibuja cada vez más abajo. La mayoría de oyentes perciben esta correlación entre longitud de onda y posición aunque sea de manera inconsciente y los compositores reflejan esta suposición intuitiva al representar una característica espacial mediante el tono. Por ejemplo, Wilfrid Hodges en *Music and Mathematics*, habla sobre cómo Edward Elgar representa una caída física con el descenso musical de notas agudas a graves. La atribución general que relaciona altura y tono se tiende a atribuir al sistema de notación usado en música occidental.

Un cambio de tono puede ser usado en notas individuales pero, en términos de transformación, también en secciones generales o frases. En una vuelta de una chacona de Bach de su Partita en Re Menor para Violín se muestra la misma melodía siendo repetida en la segunda variación de la pieza. El mayor cambio es que esta última melodía aparece para ser tocada a una octava más alta que la primera. Si entendemos la primera frase como una base, diríamos que el nivel 0 corresponde a esta octava, así, espacialmente, la segunda frase estaría situada a un nivel por encima.

RITMO Y ESPACIADO O DENSIDAD

El ritmo es el movimiento a lo largo del eje horizontal de la partitura y está directamente relacionado con el tiempo. En términos de espacio físico, denota el espaciado o densidad de uno o más elementos a lo largo de un eje. El ritmo hace referencia a la disposición o patrón de una pieza o sección musical particular y se estructura de manera fácilmente comprensible. Cada nota, que tiene un valor concreto, puede ser dividida o escrita concorde a cualquier ritmo. Cuando se colocan una al lado de la otra, el ritmo es evidente tanto a la oída como a la vista. Como más corta sea la duración de una nota, más notas existen en una medida concreta. Estas duraciones normalmente se combinan de múltiples maneras repetitivas para crear diferentes ritmos musicales. El concepto y uso del ritmo se traduce al mundo arquitectónico a través de la idea densidad o espaciado. El ritmo es una analogía musical comúnmente usada en arquitectura tanto estéticamente como en la colocación de pilares o elementos de soporte.

El ritmo puede cambiar y transformarse a lo largo de una pieza. Como se menciona anteriormente hablando sobre el tono, la masa rítmica inicial indica la línea base para cambios subsecuentes. Por ejemplo, en las variaciones de "Twinkle" de Mozart, la línea melódica en el tema está representada por negras mientras que la de la primera variación en semicorcheas. Como la medida del compás se mantiene pero el valor de la nota utilizada se ha reducido a un cuarto, habrá que sustituir cada negra por cuatro



Fig. 52. Los tres elementos arquitectónicos. Dibujo de Antonio Armesto.

Fig. 53. Las cuatro cualidades del sonido. Fuente propia.

Fig. 54. Descenso en la música de Edward Elgar.

Fig. 55. Sección de Hábitat 67 de Moshe Safdie.

Fig. 56. Relación altura-tono. Fuente propia.

Fig. 57. Foto de sede Eurojust de Mecanoo.

semicorcheas para así completar los compases. En este caso es interesante comparar notas a elementos estructurales verticales. Análogamente, comparando el valor de la nota a la sección de un elemento estructural vertical, veríamos que al reducirla a la mitad, se debería doblar el número de éstos con tal de salvar una misma luz. Aunque no se proyecten desde una referencia directa a un ritmo concreto de una pieza, esta forma y orden nacen directamente de un mismo concepto de ritmo.

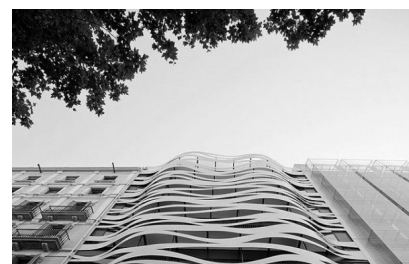
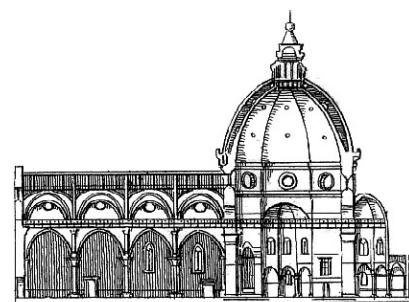
Existen otros ejemplos que no tienen que ver con la estructura, uno de ellos la fachada diseñada por Iannis Xenakis para el Monasterio de la Tourette. En este caso, el ritmo creado tiene tanto una finalidad estética como la de dotar al interior del edificio de espacios de sombra variados y así mejorar el confort.

DINÁMICA Y ESCALA O VOLUMEN

La dinámica engloba el sentido de sonoridad. Esto se relaciona con la escala o tamaño de un espacio, a la vez que involucra la idea de jerarquía. La dinámica en música es el concepto que indica el volumen dentro de un pasaje como también acentos y otros aspectos de intensidad del sonido. También describe como la pieza debe ser articulada. Un compositor puede añadir marcas a lo largo de la partitura para definir cómo quiere que la pieza sea interpretada. El volumen, como el tono, comporta también relaciones intuitivas de cualidades espaciales con percepciones del oyente. Por ejemplo, un volumen creciente generalmente da la impresión de un objeto acercándose y creciendo. Por otro lado, a mayor dimensión también se atribuye mayor peso o masa. Es por esto que una marca *ff* puede estar relacionada con un espacio más expansivo mientras que *pp* sería más pequeño. Existen casos donde las marcas de dinámica expresan una jerarquía o pasaje importante de la pieza. Los espacios arquitectónicos también denotan una jerarquía percibida por el usuario. Cuando nos encontramos con una secuencia de espacios pequeños que conducen a uno más grande comprendemos la jerarquización obvia de estos. Esta sensación es la que tenemos al llegar a una gran sala después de recorrer un pasillo largo y estrecho. Este fenómeno es similar al que se genera a partir de secuenciar tonos suaves antes de uno más fuerte o alto.

TEXTURA Y ESTRATOS

La textura es la forma en que los materiales melódicos, rítmicos y armónicos se combinan en una composición, determinando así la cualidad sonora global de la pieza. Espacialmente, se entiende como cualquier espacio secundario o elemento que recubre y refuerza el espacio dominante, podemos entenderlo como diferentes capas que conforman el discurso arquitectónico. Cuando hablamos de la textura musical de una composición nos referimos específicamente al número de voces y orden en el cual se colocan. Es una secuencia de notas adicionales o acordes subordinados a la melodía o tema predominante. Dentro de este concepto encontramos la polifonía, que aparte de ser una variable



de transformación, hace referencia al número de elementos presentes espacialmente en una pieza. Existen muchas maneras de conseguir diferentes texturas y varían en función del concepto o efecto musical que se persiga. La armonía y el contrapunto son dos otros recursos, apreciables como la suma y orden de distintos elementos a un espacio o edificio. Mientras que los dos conceptos existen independientemente y tienen muchas distinciones, añaden ambos una sensación de profundidad y complejidad a una melodía simple. Esto se puede relacionar con la idea de la adición de espacios u objetos que trabajan conjuntamente para reforzar un concepto o tema. Entendemos entonces a la armonía como una suma de elementos secundarios o el contrapunto de espacios no yuxtapuestos. Como en el acompañamiento musical, existen muchas maneras en que elementos de soporte pueden aparecer en arquitectura. Estos ayudan a definir el espacio y pueden ser vistos como planos que delimitan el tema y son manipulados a partir de otras variables de base.

O R Q U E S T A C I Ó N

En primer lugar tenemos que partir de la base que las características anteriormente mencionadas pueden aplicarse a diferentes elementos básicos. Esto significa que, a nivel musical, se aplican tanto a una nota como a un conjunto de notas, ambas pudiendo ser el sujeto principal. Los dos casos forman un elemento o espacio musical determinado. A nivel espacial, las características son aplicables tanto a un espacio delimitado por líneas dibujadas en el suelo como a una aula. Como dice Llorca en su trabajo citando a Antonio Armesto: "El recinto consiste, entonces, en aquella disposición que determina una región de suelo pero que deja indefinida la dimensión vertical. Según esto cualquier procedimiento que definiera una región de suelo crearía un recinto, no siendo necesario, por el momento, erigir o elevar nada. Lo sustancial es la idea de limitación del suelo y secundario la forma en que se realice." Por lo tanto, depende del compositor o arquitecto lo que escoja como sujeto. A partir de aquí se generan lo que llamaremos módulos temáticos.

En este estudio, utilizaremos el concepto de módulo temático para indicar un patrón o grupo de ordenación de variables compositivas. Dentro del paradigma de composición musical, estos módulos pueden desglosarse en subelementos como frases, motivos o cadencias. Con el fin de trasponer música a arquitectura nos basaremos en la existencia de secciones dentro de una canción. En música pop contemporánea, estas secciones o módulos temáticos son fácilmente reconocibles como "verso", "puente" o "estribillo", pero la música clásica no sigue esta denominación.

En la concepción de un módulo temático es importante seguir un proceso analítico que empieza con la identificación o asignación de las secciones musicales que los formarán. En segundo lugar, se identifica el número de elementos o voces de dicha sección y finalmente se estudia cómo interactúan o se relacionan. Este conjunto de variables musicales servirá como módulo base,



ALTURA + RITMO



RITMO + DINÁMICA



ALTURA + RITMO + DINÁMICA



TEXTURA Y ELEMENTOS ADICIONALES



Fig. 58. Foto del interior del Conservatorio de Vanves, ODE de Babin et Renaud.

Fig. 59. Dibujo de alzado de una serie de casas adosadas en Venecia. al ser distinto el ritmo de huecos y macizos en los distintos niveles, semeja una textura contrapuntística.

Fig. 60. Foto del interior de la Caja de Ahorros Postal de Viena de Otto Wagner.

Fig. 61. Sección longitudinal de la Catedral de Santa Maria del Fiore.

Fig. 62. Foto de fachada de Toyo Ito en Barcelona.

Fig. 63. Foto de la Fundación Langen de Tadao Ando en Alemania.

Fig. 64. Combinación de variables. Esquema adaptado de M. M. Morimoto

construido a partir de unas ciertas características. Los módulos temáticos perfilan un espacio habitable, sea de naturaleza auditiva o física. En el paradigma musical, aquello que rige la construcción es la armonía o el ritmo. Estas dos características unen las variables compositivas a partir de una idea determinada por el compositor. En arquitectura el uso de ciertas estrategias o los nexos entre elementos básicos se generan a partir de la coherencia del discurso arquitectónico. Cuando nos referimos a estos módulos en el ámbito arquitectónico, no hacemos referencia a elementos de materialidad sino a límites, fronteras o elecciones espaciales. Es por esto que la idea de proyecto dependerá del emplazamiento, los requerimientos del programa, las necesidades del usuario y otras especificidades del encargo. Los módulos temáticos o las partes del discurso arquitectónico nacen a partir de estas características. La organización total de los módulos temáticos musicales y, por lo tanto, de las variables que los forman, es lo que entendemos por orquestación de una pieza.

Existen muchos factores que contribuyen a la orquestación de una composición, la más importante es la forma musical. Esta determina las diferentes partes de la pieza y su construcción. Puede ser, por ejemplo, una forma musical que genera un patrón de módulos por repetición o una que aplica una transformación concreta al módulo base con la finalidad de generar cohesión y expresar una idea concreta. Por lo tanto, la forma musical es el arreglo en que se disponen las partes para generar forma y es la base de la estructura musical. El sonido se vuelve música gracias a la estructura y forma. Dado que es lo que organiza una pieza, se puede traducir directamente a la forma arquitectónica la cual proporciona fundamentos o líneas base para el resto de la composición o proyecto.

La forma, como dice Llorca, es "tanto geométrica como tipológica". Según el autor, el discurso siempre es sustentado por una estructura. Compositores y arquitectos dan a sus obras la riqueza formal deseada, y por lo tanto una estructura inmaterial concreta, a partir de la articulación u ordenación de las variables básicas y los módulos temáticos. En el mundo arquitectónico, estas estrategias de jerarquización pueden ser desde sistemas de agregación, yuxtaposición, repetición, simetría hasta circuncisiones de variables, pasando por todas las combinaciones posibles. A nivel musical, se articula mediante procedimientos como la imitación, la aumentación o disminución, la imitación canónica, el *stretto*... Todas estas estrategias generan un discurso que adopta la forma de recorrido, tanto por el espacio físico como por el musical delimitado por la obra tanto en forma como en función. Josep Llorca, en su artículo *La complejidad común: de la composición arquitectónica y musical*, ejemplifica lo explicado mediante las obras de Louis Kahn y J.S. Bach.

Otro recurso o factor es la tonalidad que también juega un papel importante dentro de la idea de orquestación. La mayor parte de composiciones se piensan alrededor de un centro tonal. Este centro arquitectónicamente hablando sería el eje de pensamiento de un proyecto alrededor del cual se establece una organización o forma concreta. El orden entre espacios, su articulación y la

jerarquía son al final la estructura del edificio que va más allá de la definición técnica.

La tonalidad es una organización jerárquica de las relaciones entre las diferentes alturas de los sonidos en función de la consonancia sonora respecto a un centro tonal o tónica, que es una nota, su acorde y su escala diatónica. El grado de consonancia determina la función tonal, cuyo parámetro fundamental es el intervalo que cada nota forma a partir de la tónica. Podríamos decir que la tonalidad actúa como fuerza gravitacional en una composición. Para este trabajo es importante el concepto de tonalidad ya que es una parte del esqueleto estructural del espacio musical. Genera una base para la transformación y variación como también adjudica una función a cada nota de la pieza. El espacio tonal define una estructura a partir de la agrupación de sonidos relacionados entre sí.

Por otro lado la tonalidad forma parte de la experiencia secuencial que ofrece el espacio musical. El acto de saltar de un centro tonal a otro en la misma canción es una técnica musical que da sentido a una idea de movimiento secuencial. Rudolf Arnheim, en el libro *Dynamics of Architecture*, relaciona la tonalidad musical a la idea de eje de circulación arquitectónico. Compara la circulación dentro de un edificio concreto con la utilización o no de la modulación. Estos dos conceptos se relacionan gracias a la capacidad que tienen de generar movimiento y organizar el espacio musical o arquitectónico. La misma Stretto House, anteriormente analizada, podría ser un ejemplo de un cambio de dirección del eje inicial del recorrido arquitectónico que se podría traducir a una modulación a otro centro tonal si estuviéramos paseando por la secuencia de espacios musicales de una composición.

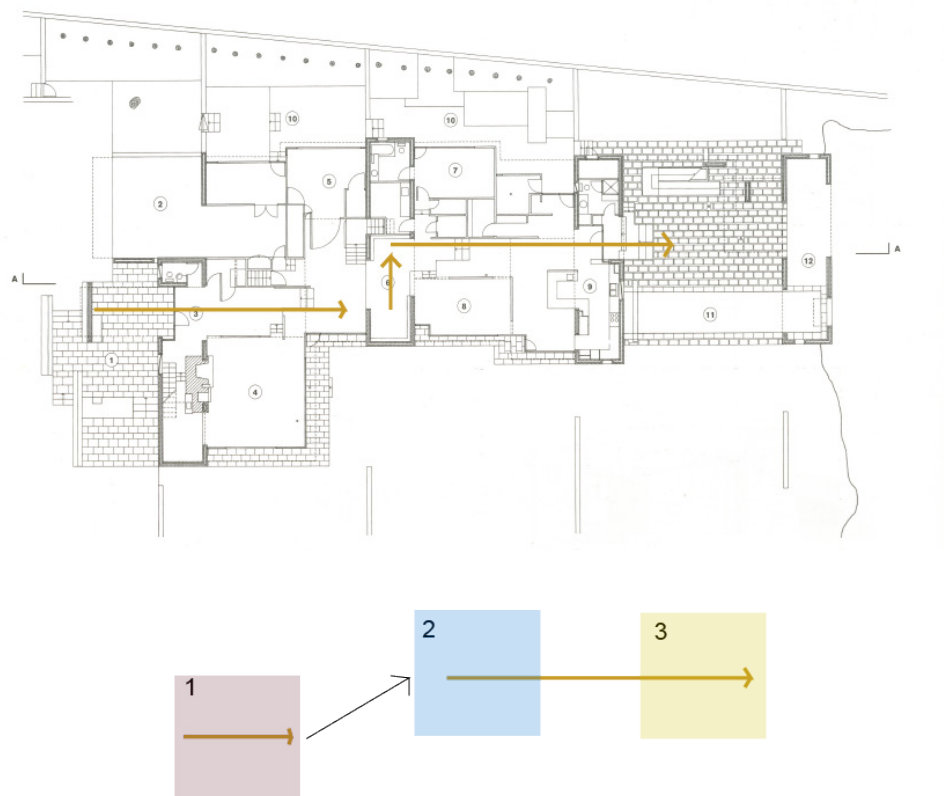


Fig. 65. Esquema en planta de la Stretto House de Steven Holl indicando una desviación del eje de recorrido arquitectónico (musicalmente: modulación de la tonalidad) y la subdivisión en módulos temáticos o partes.

Después de hacer un breve estudio histórico de diferentes puntos de vista respecto a la relación entre música y arquitectura, pudimos determinar que muchos se habían basado en aquello matemático o formal que las unía. Los casos de estudio realizados parten desde una visión moderna que incorpora un análisis fenomenológico. Nace una nueva idea de espacio, una atmósfera. Como explicamos en la introducción, ambas artes crean un envoltorio no solo físico sino una nueva realidad que habitamos temporalmente. Según Peter Zumthor, la calidad arquitectónica existe cuando un edificio es capaz de conmover, de la misma manera que lo hace la buena música. Aun así, ya que para entender las obras de ambas disciplinas es necesario comprender cómo se forman, su estructura, sus partes y cómo se interrelacionan, hemos intentado encontrar una metodología que, basándose en relaciones nos permite extrapolar recursos musicales a lo arquitectónico. La sucesión de espacios físicos o de espacios musicales genera recorridos que trazan el camino de la vivencia atmosférica. Recorrer un edificio se paraleliza con recorrer una canción, y ambos limitan el tiempo determinado de la existencia de lo vivencial.

Existe un límite entre cómo la arquitectura y la música se representan y cómo se viven. Ambas se plasman gráficamente, pero solo nacen realmente cuando se ejecutan. La pieza se escucha, el edificio se circula y ambas se viven y se habitan. Es por esta razón que consideramos que dar importancia a la creación de una atmósfera es la clave para satisfacer las necesidades de manera total. Aunque hoy en día se continúe analizando y valorando formal e incluso superficialmente las obras arquitectónicas o musicales, la bibliografía consultada nos ha demostrado que existe un camino a veces convergente, a veces paralelo, que dota un lenguaje nuevo a aquello habitable. Entendemos, de manera completa, la profundidad del mensaje que transmiten.

Hemos podido comprobar que tanto la atmósfera musical como la arquitectónica nacen de una idea materializada por la estructura y la forma. Aun así, el manejo adecuado de estas es indispensable para poderlas generar. La atmósfera no se proyecta, no se crea, sino que nace. No se puede construir desde la atmósfera ya que esta es solo habitable en el momento de la ejecución. Se persigue con ciertas estrategias y es en este punto donde este trabajo cobra sentido. Personalmente, siempre he habitado la música y el poder ver cómo otros trasponen ese hábitat a la arquitectura me abre el camino de nutrirme de ella para poder completar mi trabajo arquitectónico.

B I B L I O G R A F Í A

ARMESTO, Antonio; LLORCA, Josep. (2016): *El plano y la partitura: el dibujo analítico de los elementos de la arquitectura y de la música*. A: Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. "El arquitecto, de la tradición al siglo xxi. Docencia e investigación en Expresión Gráfica Arquitectónica". Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá de Henares. p. 683-689.

BARÓ ZARZO, J. L. (2015): *Espacio, Tiempo y Silencio: Arquitectura y Música en la obra de Mies y Webern*. Valencia: UPV.

CAPANNA, Alessandra. (2009): *Music and Architecture: A Cross between Inspiration and Method*. Turin: Kim Williams Books

CLERC GONZALEZ, Gastón. (2003): *La arquitectura es música congelada*. Madrid: ETSAM

CONNOR, Rob. (2004): *Jazz and Architecture: Intersections of Rhythm, Proportions and Variations*. Cincinnati: University of Cincinnati,

GILLESPIE, John. (1968): *The Musical Experience*. California: Wadsworth Publishing Company, Inc.

GUERRA LÓPEZ, Gerard. (2017): *L'intèrpret com a transeünt d'una promenade espaciotemporal*. Barcelona: ESMUC.

HIGGINS, L.N., (1925): *Music and Architecture*. The Musical Times: 66, p. 509-510.

HOLL, Steven. *Stretto house* (1996): *Steven Holl Architects / introduction by Steven Holl*. New York : The Monacelli Press

JENCKS, Charles. (2013): *Architecture Becomes Music*. Architectural Review 233, no. 139, p.91-108

LIBESKIND, Daniel. (2001): *Daniel Libeskind : the space of encounter / Daniel Libeskind ; preface by Jeffrey Kipnis ; afterword by Anthony Vidler*. London : Thames & Hudson

LLORCA, Josep, LLORCA, Doménec. *La Tourette y Metastaseis : de cómo ordena el material un arquitecto y un músico..* "Círculo de Arquitectura", 02 Octubre 2012, vol. 1, núm. 7, p. 5-16.

LLORCA, Josep. (2013): *La complejidad común: de la composición arquitectónica y musical*. Barcelona

LLORCA, Josep. (2016): *Indagación sobre los aspectos sistemáticos en la creación arquitectónica y musical: Van der Laan y Messiaen*. Barcelona: ETSAB

MORENO SORIANO, Susana. (2008): *Arquitectura y música en el siglo XX*. Barcelona : Fundación Caja de Arquitectos, DL

MORIMOTO, Michelle M. (2016). *Music and Architecture: Notes on Experiencing*. University of Hawaiï.

MÜLLER BRAVO, Nicolás. (2016): *Escuchar la arquitectura : interpretación musical de obras de arquitectura a partir de los aspectos visuales color, luz y forma*.

ROVIRA, Teresa. (1999): *Problemas de forma Schoenberg y Le Corbusier*. Barcelona : Edicions UPC

STRAVINSKI, Igor. (2006): *Poética musical en forma de seis lecciones*. Barcelona : Acantilado

VITRUVIUS (2001): *Ten Books on Architecture*, ed. Ingrid D. Rowland, Thomas Noble Howe y Michael Dewar Londres: Cambridge University Press

XENAKIS, Iannis. (1971): *Formalized Music: Thought and Mathematics in Composition*. Indiana University Press, Bloomington

XENAKIS, Iannis. (2009): *Música de la arquitectura*. Madrid : Akal

ZUMTHOR, Peter. (2006): *Atmósferas: entornos arquitectónicos, las cosas a mi alrededor. Introducción a la charla*. Barcelona: Gustavo Gili

